Der Knöchelbruch

Behandlungsmethoden und ihre Ergebnisse 1958 - 1960

---

von

Adnan Kassim Hassan

aus Bagdad

1967

1967 № 33

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535718_0039

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik der
Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Der Knöchelbruch.
Behandlungsmethoden und ihre Ergebnisse.
1958 - 1960

Inauguraldissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von

Adnan Kassim Hassan
aus Bagdad

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan : Prof. Dr. K.G.Ober

Referent : Privatdozent Dr. H.Bünte

Korreferent : Prof. Dr. G.Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung : 26.1.1967

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet

Mein besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr. G. Hegemann für die freundliche Überlassung des Themas sowie Herrn Oberarzt Dr. H. Schaudig und Herrn Oberarzt Priv.-Doz. Dr. H. Bünte für die wertvollen Anregungen.
Ebenfalls möchte ich Herrn Dr. G. Kemmerer, Leiter der Röntgenabteilung, für seine Hinweise danken.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

EINLEITUNG 4

ANATOMISCHE FUNKTIONELLE VORBEMERKUNGEN 5

ENTSTEHUNG DER KNÖCHELBRÜCHE 9

DIAGNOSTIK 10

EINTEILUNG, BEHANDLUNG UND ERGEBNISSE DER KNÖCHELBRÜCHE NACH WATSON-JONES 12

EINTEILUNG, BEHANDLUNG UND ERGEBNISSE NACH BÖHLER-LORENZ 17

EINTEILUNG, BEHANDLUNG UND ERGEBNISSE DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT ERLANGEN-NÜRNBERG 24

ZUSAMMENFASSUNG 47

KASUISTIK 49

LITERATURVERZEICHNIS 56

EINLEITUNG

WATSON-JONES (8) beginnt sein Buch:
Es ist von Patienten oft gesagt und nicht minder häufig von Chirurgen verneint worden, daß es schlimmer ist einen Knöchel zu verstauchen als zu brechen. Es ist Wahrheit in dieser Beobachtung. Das war besonders so in früheren Jahren, als jede kapsuläre Verletzung als Verstauchung dargestellt wurde, ob es sich nun um eine einfache Überdehnung, die schnell und vollständig jede Behandlung außer acht lassend wieder heilte, oder ob es sich um eine Überdehnung des Gelenkes (eine momentane Dislokation) mit allen den Komplikationen einer Dislokation handelte. Beide Arten dieser Verletzung reihte man unter die Rubrik "Verstauchung" ein und behandelte sie ähnlich mit Bandagen, Massagen, Wärme, frühem Gehen und Belastung.

Es gibt noch Chirurgen, die glauben, daß jede Verletzung eines Ligaments mit sofortiger Gymnastik behandelt werden sollte. Sie behaupten, daß die Stabilität eines Gelenkes durch die Muskeln erhalten wird und daß ohne deren Schutz die Ligamente schlaff werden und sich verlängern. In den letzten 10 Jahren schreibt BÖHLER (4) sind die Verletzungen des oberen Sprunggelenkes mit Knöchelbrüchen, Bandzer-

reissungen und Verrenkungen die häufigsten und wichtigsten Unfälle, sie zeigen eine unglaubliche Mannigfaltigkeit. Es kann der innere, oder häufig der äussere Knöchel allein gebrochen sein oder es kann beide betreffen. Außerdem kommt es oft gleichzeitig zur Zerreissung von Bändern allein oder mit Abrißbrüchen ihrer knöchernen Ansätze. Bei stärkeren Bandzerreissungen kommt es zur teilweisen oder vollständigen Verrenkung des Sprungbeines mit dem Fuß.

ANATOMISCHE FUNKTIONELLE VORBEMERKUNGEN

Nach ALLGÖWER (1), MÜLLER (7) und WILLINGER (10): Hinter der Röntgendiagnostik der Malleolarfrakturen verbirgt sich nur allzu leicht die naheliegende Tendenz, alle therapeutischen Vorkehrungen einseitig vom Standpunkt des Skelettes aus zu betrachten. Es ist namentlich das Verdienst von LANGERHANNS 1952 gezeigt zu haben, daß zwischen Knochenverletzungen und den meist vorhandenen Bandverletzungen ein sehr enger genetischer Zusammenhang besteht. Folgerichtig ist bei bestimmten Skelettabweichungen mit bestimmten Begleitverletzungen der Bandapparate zu rechnen, die bei der Behandlung Berücksichtigung finden müssen. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist die tibiofibulare Syndesmose (s. Abb. 1, S. 6 a u. 6 b), welche

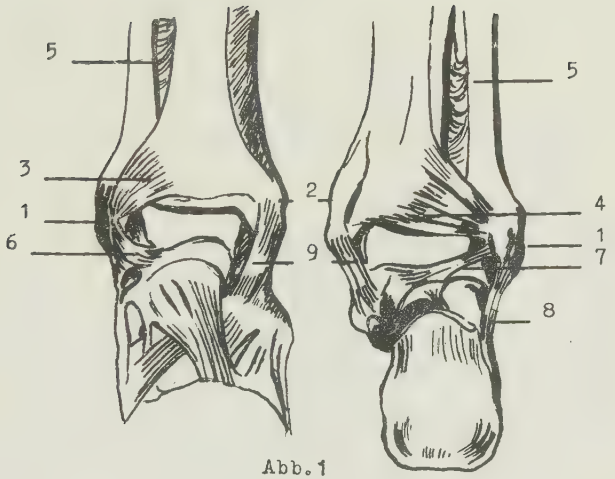


Abb.1

Anatomie des Sprunggelenkes.

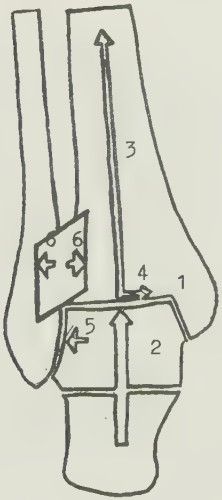


Abb. 2

Belastungsmechanismus im oberen Sprunggelenk beim Gehen.

E r k l ä r u n g
für

Abb. 1 und Abb. 2

Abb. 1

1. Malleolus lateralis
2. Malleolus medialis
3. Lig. tibio fibularis anterius
4. Lig. tibio fibularis posterius
5. Membrana interossia cruris
6. Lig. talofibulare anterius
7. Lig. talofibulare posterius
8. Lig. calcaneofibulare
9. Lig. deltoideum

Abb. 2

1. Schiefe Ebene des oberen Sprunggelenkes
2. Bodendruck
3. Druckkomponente entlang der anatomischen Beinachse.
4. Druckkomponente entlang der Ebene des oberen Sprunggelenkes.
5. Druck im Fibulotalar-Gelenk entsprechend 4
6. Zug in der Syndesmose entsprechend 5

die folgenden Elemente umfasst:

1. Das dorsale und
2. Das ventrale Ligamentum tibio-fibulare
3. Die nach cranial abschließende Membrana interossea.

Für die Festigkeit der Gabel sind weniger die Membrana interossea, als in erster Linie das vordere und hintere Syndesmosenband verantwortlich. Sie verschaffen der Gabel ihre Stabilität. Durch eine gewisse Elastizität der beiden Bänder, die natürliche Verbiegbarkeit und Torsionsfähigkeit der Fibula, erhält die Gabel auch dynamische Funktion, nämlich die eines Auffanglagers für den recht komplizierten Bewegungsablauf der Talusrolle.

Beim Auftreten kommt die Horizontalebene des oberen Sprunggelenkes in leichte Supination zu liegen, die beim Gehen etwa 5^{o}, beim Laufen etwa 10^{o} ausmacht. Um die kinetische Energie des Belastungsdruckes aufzufangen, entsteht eine entsprechende Verschiebungstendenz der Fibula nach lateral und ein entsprechender Druck des Talus nach lateral gegen den Anschlag des Malleolus fibularis (s. Abb. 2, S. 6 a u. 6 b).
Dieser Verschiebungstendenz wirken das vordere und das hintere Syndesmosenband entgegen und verhindern eine über die elastische Anpassung hinausreichende Gabelerweiterung. Die dabei auftretenden Druck- und Schwerekräfte müssen vom Außenknöchel und der Syndesmose übernommen werden. Das Ligamentum deltoideum bietet keine Gelegenheit.

Wie NAVERRE 1962 experimentell zeigen konnte, wird der äußere Knöchel auf Gelenkhöhe reseziert, so läßt sich die Talusrolle trotz intaktem Ligamentum deltoideum immer noch 2 - 3 mm nach lateral verschieben. Über den Gegenversuch, die Querresektion des inneren Knöchels, fanden sich keine Literaturangaben, Hingegen ergab eine klinische Beobachtung (Orthopädische-traumatologische Abteilung des Kantonsspitals St. Gallen), daß der Verlust des Innenknöchels wohl eine manuelle Talusverschiebung nach medial um etwa 1 - 2 mm gestattet, die aber beim Gehen ausbleibt. Aus derartigen Beobachtungen erklärt sich die aus röntgenologischen Untersuchungen abgeleitete Annahme von BOLIN 1961, daß der äußere Knöchel bis zu 1/6 der beschleunigten Körperlast aufzufangen hat. Er besitzt somit eine nicht zu unterschätzende Tragfunktion. Zusammen mit den Syndesmosenbändern bildet er eine funktionelle Einheit, die für die statisch-dynamische Sicherung der Talusrolle von allergrößter Bedeutung ist und die des inneren Knöchels übertritt. Der völlig starre innere Knöchel hat vorwiegend statische Funktion und bildet in Verbindung mit dem Ligamentum deltoideum einen Schutz gegen Pronation im oberen Sprunggelenk. Durch die Untersuchung von BARNETT und NAPLER 1952 erfährt die Mechanik des oberen Sprunggelenkes eine weitere Präzesierung. Bei dorsalen und Plantarflexion wechselt die Stellung der frontalen Talusachse. Die wesentliche Änderung liegt in einem tiefsten des medialen Achsenpunktes bei Plantarflexion. Dementsprechend

verlängert sich der mediale Bewegungsradius. Die Achse kommt ungefähr senkrecht auf den lateralen Gelenkspalt zu stehen, so daß in diese Bewegungsphase die Funktion und äußerer Knöchels als Führungslager besonders deutlich in Erscheinung tritt. Bei Dorsalflexion stellt sich die Achse ungefähr senkrecht zum medialen Gelenkspalt ein, so daß die Rolle des Führungslagers hauptsächlich auf den Innenknöchel verschoben wird. Wenn man außerdem berücksichtigt, daß die Talusrolle vorne breiter ist als hinten, so ergibt sich gesamthaft eine bedeutende Komplexität im Bewegungsablauf des oberen Sprunggelenkes.

ENTSTEHUNG DER KNÖCHELBRÜCHE (nach BÖHLER (4))

A. Die Knöchelbrüche entstehen in der Regel indirekt beim Ausrutschen und Hinstürzen durch
   1. Stauchung
   2. Biegung
   3. Drehung
   4. Zug an den Bändern
   5. Oder alle Ursachen gleichzeitig wirksam.

B. Direkte Brüche sind ziemlich selten und machen nur 2 - 4 % aus, z.B. durch Auffallen von schweren Gegenständen knapp oberhalb des Sprunggelenkes. Die Art der

Knöchelbrüche sind auch abhängig von der Stellung des Fußes:

1. Dorsal- oder Plantarbeugung
2. Pronation oder Supination
3. Eversion oder Inversion.

Auch vom Knie und besonders des Hüftgelenkes wowie des ganzen Körpers während des Unfalles. Die Bruchformen von der Geschwindigkeit des Sturzes, vom Gewicht und Alter und dem Kalkgehalt der Knoche, Spannung der Muskel und Bodenbeschaffenheit.

DIAGNOSTIK

Klinische Untersuchung der Knöchelbrüche.
Die klinische Untersuchung muß der Röntgenuntersuchung immer vorausgehen.

1. Vorgeschichte (Anamnese)
2. Betrachtung (Inspektion)
3. Untersuchung nach Veränderungen von Farbe, Form und Hautwärme
4. Prüfung von Puls und Reflexen
5. Prüfung der Beweglichkeit
6. Betastung (Palpation)
7. Untersuchung der Festigkeit des Sprunggelenkes und Prüfung auf knöchernen Anschlag

8. Untersuchung auf Reibegeräusche
9. Röntgenuntersuchung unter örtlicher Betäubung, die die beiden Hauptebenen einstellen muß:
   a) Sprunggelenk a.p.
   b) Sprunggelenk seitlich
   c) Wenn nötig, gehaltene Aufnahmen in 30° Außenrotation.

Erkennung der Knöchelbrüche nach BÖHLER:

1. Ausgerutscht und gestürzt
2. Starke Schmerzen aufgetreten im Sprunggelenk
3. Mit Mühe oder überhaupt nicht gehen können
4. Valgusstellung und Außendrehung oder ein Varus besteht
5. Schwellung und Druckschmerz
6. Hautabschürfungen und Druckstellen von einer direkten Gewalteinwirkung
7. Blasen treten nur nach starken Verschiebungen am 2. oder 3. Tag auf
8. Verschiebung feststellen, wenn man ein gehaltenes Röntgenbild macht.

Als Begleitverletzungen selten Gefäßstörungen, die zur Hautnekrose und Infektion der Gelenke führen.

EINTEILUNG, BEHANDLUNG UND ERGEBNISSE DER KNÖCHELBRÜCHE NACH WATSON-JONES (8)

WATSON-JONES (8) schreibt: Wir haben allen Grund, die alte Einteilung der Gelenkverletzungen beiseite zu lassen und uns auf eine neue zu einigen:

Einteilung der Gelenkverletzungen:

1. Einfache Überdehnung der Knöchelbrüche bei normaler Stabilität des Gelenkes ("Verstauchung")
2. Überdehnung der Bänder mit oder ohne Knochenfraktur durch eine augenblickliche Dislokation des Gelenkes
3. Dislokation und Bruchdislokation des Gelenkes.

Erst seit einigen Jahren ist allgemein bekannt, daß der sehr wichtige Unterschied zwischen Verstauchungen und Überdehnungen des lateralen Ligamentes des Knöchels durch eine Mediorotationszerrung gemacht werden muß. Es kommt aber auch jetzt noch vor, daß zwischen Verstauchungen und Überdehnungen der medialen und unteren tibiofibularen Ligamente des Knöchels durch eine gebeugte Zerrung nicht unterschieden wird (s. Abb. 3, S. 13).

A. Verletzungen des lateralen Ligaments des Knöchels:

1. Bänderzerrung des lateralen Ligaments ("Verstauchung"). Eine Bänderzerrung des Knöchelgelenkes ist eine leichte

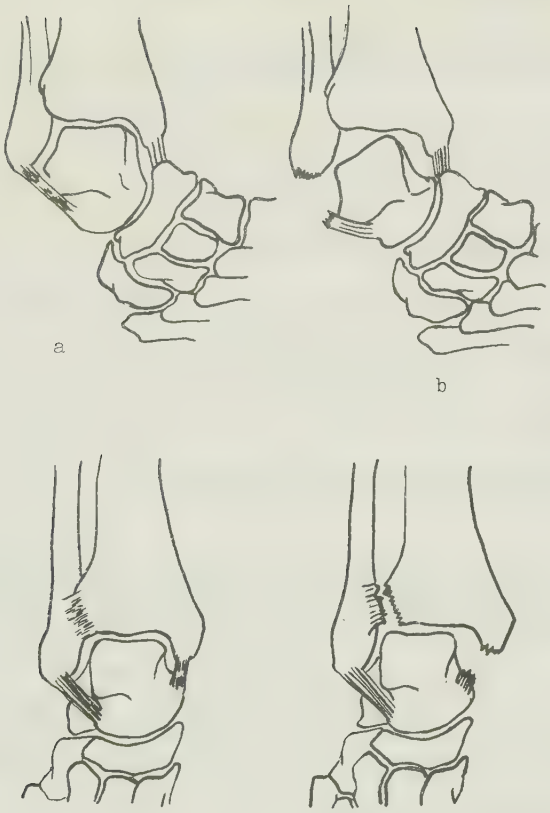


Abb.3a - d

a) Zerrung und Überdehnung des äußeren Knöchelligaments.

b) Überdehnung des äußeren Ligaments mit momentaner Verschiebung.

c) Zerrung des Knöchelligaments und des inneren tibio-fibularen Ligaments.

d) Überdehnung des Knöchelligaments mit momentaner Verschiebung.

Verletzung, bei welcher der Patient in 2 - 3 Wochen wieder völlig hergestellt wird.

2. Überdehnungen des lateralen Ligaments und augenblickliche Dislokation des Gelenkes.
   Vollkommene Ruhigstellung durch Gips ist wichtig. Es hat sich herausgestellt, daß 6 oder 8 Wochen für die vollkommene Heilung nicht ausreichen und ein Tragen des Gipsverbandes für 10 Wochen erst den gewünschten Erfolg bringt.

3. Wiederkehrende Dislokation des Knöchelgelenkes.
   Wenn ein überdehntes laterales Ligament falsch behandelt worden ist als einfache Verstauchung mit Wickeln, frühen Übungen und Massagen, erfolgt oft eine erneute Dislokation des Talus.

B. Verletzungen des medialen Ligaments des Knöchelgelenkes und des unteren tibiofibularen Ligaments:

Wenn es nicht korrigiert wird, kommt es zu einem unsicheren und schließlich unbrauchbaren Knöchel, für den es nur eine Frage der Zeit ist, bis eine degenerative Osteo-Arthritis einsetzt.

C. Überdehnungen des medialen Ligaments des Knöchels und des unteren tibiofibularen Ligaments:

Für die konservative Behandlung sollte ein gutsitzender Gips angelegt werden. Operativ ist wahrscheinlich leichter

die innere Fixation durch einen Nagel anzuwenden und noch als zusätzlicher Schutz ein äußerer Gipsverband anzulegen.

D. Verletzungen der vorderen Kapsel und der Ligamente des Knöchelgelenkes:

Die Verletzung kommt oft bei Fußballspielern vor.

E. Wiederholt auftretende Vorwärtsdislokation des Knöchelgelenkes:

Konservativ wird mit Bandagieren (Elastoplast) für 6 Wochen und erhöhtem Schuh um etwa 0,6 cm behandelt.

Einteilung der Frakturen und Bruchdislokationen des Knöchelgelenkes:

1. Überdehnung der Ligamente des Knöchels durch augenblickliche Dislokation. Es muß das Knöchelgelenk für etwa 10 Wochen in Gips gelegt und so geschützt werden.
2. Überdehnung der Ligamente des Knöchelgelenkes mit malleolarer Fraktur. Auch konservativ sollte man durch Gipsverband für 2 - 3 Monate behandeln. Operativ ist gewöhnlich notwendig und ist somit auch eine innere Nagelung erforderlich.
3. Malleolare Frakturen ohne Verschiebung. Die Stellung und die Art dieser Frakturen sind von der Richtung des erfolgten Traumas abhängig.

4. Knöchelgelenkfrakturen mit lateraler oder posteriolateraler Dislokation. Die häufigste Art einer Bruchdislokation des Knöchels ist die Spiralfraktur, läßt sich schwer behandeln.

5. Knöchelgelenkfrakturen mit medialer oder posteriomedialer Dislokation. Bei heranwachsenden Kindern ist die Verletzung oft mit einer Zertrümmerung des inneren Teils der Epiphyse am unteren Ende der Tibia verbunden und es entsteht so ein Wachstums-Stop.

6. Knöchelbrüche mit Vortwärtsdislokation. Eine Vorwärtsdislokation des Knöchels kommt viel seltener vor als eine Rückwärtsdislokation. Nach Einrichtung und Befestigung einfacher Schutz im Gips für 12 Wochen, eine feste Arthrosis des Gelenkes ist dann sicher.

Offene Bruchdislokationen des Knöchelgelenkes:

Dislokationen und Bruchdislokationen des Knöchelgelenkes sind oft kompliziert, weil die Malleoli der Tibia und Fibula direkt unter der Haut liegen. Wenn eine sehr starke Veränderung mit einer starken Verschiebung des Fußes zu einer Seite vorliegt, kann die Haut an der gegenüberliegenden Seite des Knöchels platzen und die Lappen liegen durchlöchert um das untere Ende der Beinknochen, die Gelenkoberfläche liegt frei in der Wunde. Die Verletzung der Gewebe kann beträchtlich sein, jedoch kam die Verletzung von innen. Die Wunde entstand durch das Brechen der Tibia

und Fibula nach außen, und nicht durch eine Einwirkung von außen, durch welche oft Fremdkörper in die Tiefe der Wunde gebracht werden. Die Prognose ist daher ausgezeichnet.

EINTEILUNG, BEHANDLUNG UND ERGEBNISSE NACH BÖHLER-LORENZ

BÖHLER (4) hält die Einteilung der Knöchelbrüche von LAUGE-HANSEN für die beste:

1. Die Supinations-Eversionsfraktur (die häufigste)
2. Die Supinations-Adduktionsfraktur
3. Die Pronations-Eversion oder Außenrotationsfraktur
4. Die Pronations-Adduktionsfraktur
5. Als 5. Gruppe hat BÖHLER die von LAUGE-HANSEN beschriebene vordere Supinations-Dorsalflexion bezeichnet.

Die Gabelsprengung:

Es gibt 4 Arten:

1. Die Zerreißung der tibiofibularen Syndesmose allein mit Bruch des inneren Knöchels und hohem Bruch des Wadenbeines.
2. Die Zerreißung der tibialen fibularen Syndesmose mit Zerreißung des Ligamentum deltoideum bei hohem Bruch des Wadenbeines.
3. Die Zerreißung des Ligamentum deltoideum allein mit Drehbruch des Außenknöchels in Gelenkhöhe.

4. Die Zerreißung des Ligamentum calcaneum und talo fibulare mit Abscherungsbruch des inneren Knöchels. Die Gabelsprengungseinteilung ist wichtig genannt als ligamentäre Frakturen.

Behandlung der Pronations-Abduktionsbrüche:

1. Einrichtung
   a. Vermeidung des traumatischen Plattfußes und Stellen des Fußes in der Frontalebene
   b. Stellung des Fußes zum Unterschenkel in der Sagittalebene
2. Ruhigstellung

   Zum Festhalten der eingerichteten Bruchstücke legt man eine ungepolsterten Gipsverband an.
   a. Anlegen des Flanellstreifens
   b. Anlegen des Unterschenkelliegegipsverbandes
   c. Unterlegen der Schwammgummi- oder Zellstoffrollen
   d. Röntgenkontrolle von vorne und von der Seite bei einer Einwärtsdrehung von 15 - 20°
   e. Ausschneiden des Gipsverbandes
   f. Wegpressen des Ödems mit Schwammgummi
   g. Reinigung der Zehen durch Abwaschen
   h. Beschriften des Gipsverbandes
   i. Überwickeln des beschrifteten Gipsverbandes mit einer Papierbinde
   k. Lagerung des Beines auf einer Braun'schen Schiene
   l. Anbringen des Aufsatzbügels
   m. Lagerung des Verletzten im Bett

Behandlung der Pronations-Eversionsbrüche oder Außenrotationsbrüche:

a. Einrichtung
b. Ruhigstellung: Die Röntgenaufnahmen und die weitere Behandlung erfolgt wie bei Pronations-Abduktionsbrüchen
c. Dauer der Ruhigstellung: nicht weniger als 16 Wochen
d. Übungsbehandlung im Bett
e. Anlegen des Unterschenkelgehgipses
f. Übungsbehandlung im Unterschenkelgehgips
g. Anlegen des Zinkleimverbandes
h. Übungsbehandlung ohne Unterschenkelgehgips
i. Patienten mit einem schwachen Fußgewölbe sollten nach einem stark verschobenen Knöchelbruch eine Plattfußeinlage bekommen
k. Bei ohne Verschiebung bleibt der Gips 6 Wochen, bei 2 - 3 mm 8 Wochen, bei 5 - 10 mm 10 Wochen. Bei vollständiger Zerreissung des Schien-Wadenbeingelenkes und Verrenkung 16 Wochen.

Behandlung der Supinations-Eversionsbrüche:

1. Einrichtung
2. Ruhigstellung bei unstabilen Verrenkungsbrüchen:
   a. Oberschenkelgipsverband
   b. Lagerung des Beines auf einer schiefen Ebene
   c. Lagerung im Bett und wie die obere Behandlung weiter
   d. Dauer der Ruhigstellung 16 Wochen.

Behandlung der Supinations-Adduktionsbrüche:

1. Einrichtung
2. Ruhigstellung
   a. Unterschenkelliegegips
   b. Röntgenkontrolle
   c. Sofortiges Spalten des Gipsverbandes
   d. Lagerung des Beines auf Braun'scher Schiene
   e. Übungsbehandlung
   f. Unterschenkelgehgips
   g. Wie die obere Behandlung weiter
   h. Dauer der Ruhigstellung 10 - 12 Wochen

Frische offene Knöchelfrakturen:

Offene Knöchelbrüche entstehen indirekt, wenn die Verschiebung so stark ist, daß die Haut einreißt. Sie können aber auch durch direkte Gewalteinwirkungen zu Stande kommen.

Behandlung:

1. Wundausschneidung: Innerhalb 8 - 10 Stunden, unter dem Schutz der Antibiotika kann man die Zeit bis zu 24 Stunden ausdehnen.
2. Osteosynthese mit gekreuzten Drähten
3. Röntgenkontrolle
4. Spannungslose Hautnaht
5. Ruhigstellung

6. Deckung von Hautverlust
7. Anlegen des Unterschenkelgehgipses
8. Dauer der Ruhigstellung: Bei geringerer Verschiebung kann der Gipsverband nach 10 Wochen entfernt werden. Bei schweren Verrenkungsbrüchen muß er 4 - 5 Monate liegen bleiben.
9. Die Übungsbehandlung wie bei geschlossenen Brüchen.

Operative Behandlung der veralteten Gabelsprengung:

Wenn man eine schwere Gabelsprengung zwischen Schienbein und Wadenbein und zusätzlich zwischen Sprungbein und unterem Knöchel innerhalb der ersten 4 Wochen gut eingerichtet und genügend lange, das ist 16 Wochen, im Unterschenkelgehgips ununterbrochen ruhigstellt, kommt es immer zur festen Heilung. Gabelsprengungen zwischen Schienbein und Wadenbein allein mit Bruch des inneren Knöchels können auch nach 6 - 8 Wochen noch manuell und später operativ eingerichtet werden.

Verrenkungen und Zerreißungen des oberen Sprunggelenkes:

Entstehung:

Die Entstehung erfolgt nur nach hinten oder nach vorne, weil die Knöchel jene nach der Seite verhindern.

Diagnose:

Wegen der auffallenden Fellform und zwar Verlängerung des Vorfußes bei vorderen und Verkürzung desselben bei hinteren Verrenkungen bei fordernder Fixation leicht. Besonders in die Augen springend ist die weiße und livide Verfärbung des Fußes, der sich kalt anfühlt und pulslos ist und die Plantarbeugung der großen Zehe wie anfangs. Dazu kommt noch die Gefühllosigkeit als Folge der Nervenüberdrehung und der Ischaemie, bei gewöhnlichen Verrenkungsbrüchen und bei Sprunggelenkszerreißungen ist der Fuß in der Regel normal gefärbt und der Puls tastbar, er ist auch nicht federnd fixiert.

Behandlung:

Einrichten in örtlicher Betäubung. Nach Einrichten muß Röntgen gemacht werden von vorne und von der Seite bei einer Einwärtsdrehung des Beines von je 20°.
Ruhigstellung: Unterschenkelliegegips für eine Woche und einen Unterschenkelgehgips für weitere 9 Wochen angelegt, bei offenen Verrenkungen muß der Liegegips bis zum Abheilen der Wunden belassen werden. Die guten Ergebnisse nach dieser Behandlung hat SIMON-WEIDNER beschrieben.

Ergebnisse:

BÖHLER (4) schreibt: EHALT hat in den Jahren 1926 - 1934 über 23 vorbehandelte Fälle genau beschrieben:

Todesfälle: Von 23 sind 22 am Leben, ein 55-jähriger Mann ist an Herzschlag gestorben.

Amputation: keine

Fortschreitende Infektion: keine

Eitrige Metastasen: keine

Sequester wurden bei der Untersuchung nie beobachtet.

Fisteln kamen nie vor.

Narbengeschwüre kamen nie vor,

Traumatische Spitzfüße kamen nie vor.

Schienenhülsenapparate waren nie notwendig.

Arbeitsunfähig 129 Tage.

Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk bei 18 Fällen, 77,4 %, frei, bei 2 Fällen 1/4, bei 1 Fall 1/3 und bei einem Fall 1/2 eingeschränkt. Ein Fall hatte eine knöcherne Ankylose in guter Stellung.

Beweglichkeit im unteren Sprunggelenk: Sie war bei 18 Fällen (81,9 %) frei, bei 1 Fall 1/2 eingeschränkt, bei 2 Fällen fibrös und bei 1 Fall knöchern versteift.

Die Beweglichkeit der Zehen war bei allen Fällen normal.

Gefäßstörungen im Sinne von Zyanose und Schwellung bestanden nirgends.

Das kosmetische Ergebnis war bei allen Fällen gut, es bestand bei keinem Fall eine seitliche Verschiebung oder Achsenknickung, bei einem war das Sprunggelenk leicht verdickt.

Renten: Von den 23 Fällen 16 versichert. Drei von ihnen hatten schwere Nebenverletzungen und bezogen deshalb Renten, von den 13 Verletzten bezogen nur 2 = 15,4 % eine Dauerrente, während 11 rentenfrei waren.

EINTEILUNG, BEHANDLUNG UND ERGEBNISSE DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT ERLANGEN-NÜRNBERG

Wir halten die von ALLGÖWER, MÜLLER und WILLENEGGER eingeführte Einteilung der Knöchelbrüche für die praktisch günstigste.

Bei den Malleolarfrakturen besteht zwischen Unfallmechanismus und Verletzungsform ein enger Zusammenhang. Dementsprechende Klassifikationen sind zuerst von ASHHURST und BROMER (1922) aufgestellt worden. Später hat LAUGE-HANSEN (1952) die genetische Klassifikation verfeinert und vervollkommnet. Verschiedene Autoren und auch wir selber haben die Erfahrung gemacht, daß sich dieses Schema für die Praxis als zu umständlich erweist und daß sich darin bei der hohen kinetischen Energie, welche heute vielfach im Unfallmechanismus mitspielt, nicht mehr alle Verletzungstypen einordnen lassen. Auch ist zu berücksichtigen, daß die Osteosynthese der malleolaren Luxationsfrakturen eine genetische Klassifikation nicht unbedingt erfordert. Für diese operative Behandlung, welche

auf eine ganz exakte anatomische Wiederherstellung der verletzten Knochen- und Bandelemente abzielen muß, kommt es in erster Linie auf eine genaue Beurteilung der einzelnen Verletzungsbereiche an.

Darum sind die vereinfachten Klassifikationen, wie sie in neueren Arbeiten propagiert wurden (MAGNUSSON, DANIS, BONNIN, SEUR) zweckmässiger. DANIS, der sich als einer der ersten mit der operativen Behandlung der Malleolarfrakturen systematisch befaßt hat, lenkte die Aufmerksamkeit auf die zentrale Bedeutung des äußeren Knöchels. Je nach Höhe und Frakturtyp der Fibula lassen sich zugehörige Begleitverletzungen der Bänder zum mindesten vermuten und durch genauere Röntgenabklärung (gehaltene Aufnahmen), in manchen Fällen aber erst bei der operativen Revision diagnostizieren. Dies betrifft vor allem die Zerreißungen des Ligamentum deltoideum und der Syndesmose, sofern sie rein ligamentär sind. Auch nach den Erfahrungen innerhalb unserer Arbeitsgemeinschaft hat sich eine Klassifikation, welche die Verhältnisse im äußeren Knöchelbereich in den Mittelpunkt stellt, für die Praxis der Osteosynthese als am zweckmäßigsten erwiesen. Je nach dem vorherrschenden Entstehungsmechanismus lassen sich die Fibulaverletzungen in 2 Hauptgruppen einteilen:

1. In solche unterhalb der Syndesmose
2. In solche auf Höhe und oberhalb der Syndesmose.

Bei Gruppe 1 handelt es sich im wesentlichen um die sogenannten Supinationsbrüche, die mit Frakturen des inneren Knöchels einhergehen können. Die Syndesmose dagegen bleibt intakt. Gruppe 2 sind Außenrotations-Pronations-Abduktionsfrakturen, welche mit Ausnahme der reinen Außenrotationsfrakturen immer mit einer Verletzung der Syndesmose verbunden sind. Auf dieser Basis und an Hand einer eingehenden Detailbearbeitung durch WEBER ergibt sich folgende Klassifizierung:

I. Malleolarfrakturen mit Verletzung der Fibula distal von der Syndesmose:

Unterhalb der Syndesmose bzw. des oberen Sprunggelenkes bricht die Fibula unter der Einwirkung von Zugkräften, welche durch Umkippen des Rückfußes im Sinne der Supination zustande kommen. Je nach Größe und Richtung zusätzlich einwirkender Kräfte (Einwärtsrotation, Adduktion) kommt es zu den folgenden abgestuften Verletzungstypen (s. Abb. 4, S. 27):

1. Isolierte Verletzung am äußeren Knöchel:
   a. Ruptur des fibularen Seitenbandes (s.Abb. 4 a)
   b. Abrißfraktur der Fibulaspitze (s. Abb.4 b)
   c. Querfraktur auf Höhe des Gelenkspaltes (s. Abb.4 c)
2. Mit zusätzlicher Verletzung des inneren Knöchels:
   1 a oder 1 b oder 1 c kombiniert mit mehr oder weniger vertikalem Abbruch des inneren Knöchels (s. Abb. 4 d, e).

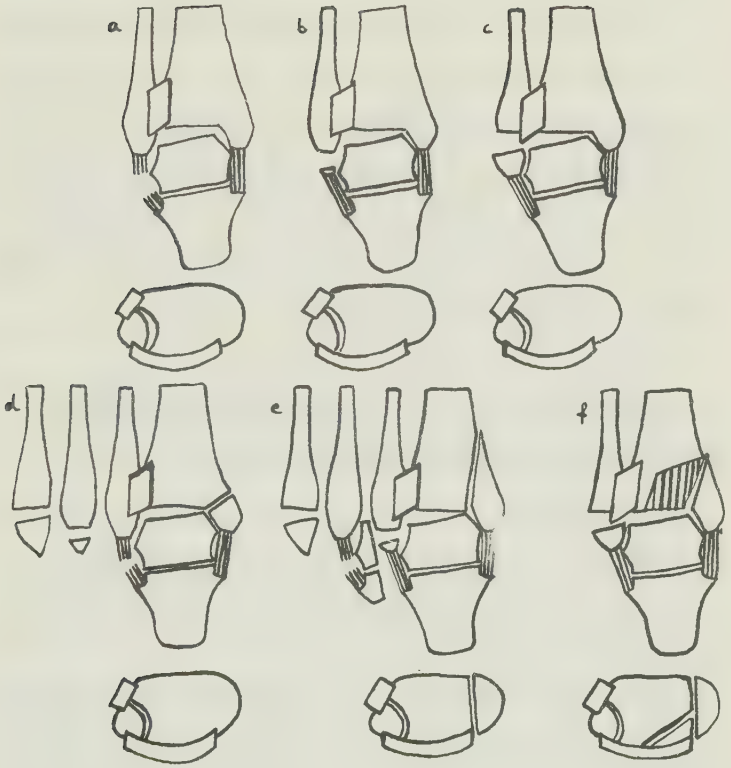


Abb. 4 (a - f)

Malleolarfrakturen mit Verletzungen der Fibula distal von der Syndesmose.

3. Mit zusätzlicher Fraktur der hinteren Tibiakante: Das hintere Fragment liegt nach medial zu und beeinträchtigt die hintere Syndesmose funktionell nicht (s. Abb. 4 f).

Bei allen diesen Bruchformen ist die Syndesmose intakt und es kommt deshalb zu keiner Gabelsprengung. Entsteht trotzdem eine Instabilität der Gabel, so beruht sie auf dem frakturbedingten Verlust des Knöchelhaltes. Danach richtet sich das Ausmaß der Talusluxation.

II. Malleolarfrakturen mit Verletzung der Fibula auf Höhe der Syndesmose und oberhalb davon:

In diesem Bereich bricht die Fibula durch kombinierte Einwirkung von Torsions-, Scher- und Biegungskräften, welche erzeugt werden bei forcierter Außenrotation, Pronation und Abduktion des Fußes.
Bei reiner Außenrotation des Fußes (oder Innenrotation des Unterschenkels gegenüber dem am Boden fixierten Fuß) verläuft die Fibulafraktur als typischer Schrägbruch von vorne/unten nach hinten/oben.
Im einfachsten und häufigsten Falle - bei der isolierten Außenrotationsfraktur des äußeren Knöchels - bleiben Syndesmosenbänder und innerer Knöchel intakt (s. Abb. 5 a, S. 30).
Je höher die Schrägfraktur zu liegen kommt, desto mehr ist

sie Ausdruck von zusätzlichen Scher- und Biegungskräften, die durch forcierte Pronation und Abduktion des Fußes entstehen. Mit aufsteigender Fibulafraktur kommt es in zunehmendem Maß zu einer vorerst minimalen, partiellen oder totalen Sprengung der syndesmalen Bandverbindung mit Einbezug der Membrana interossea, ferner zur Fraktur des inneren Knöchels oder zu einer bloßen, jedoch schweren Zerreißung des Ligamentum deltoideum (Abb. 5 h,i).
Das vordere und hintere Syndesmosenband kann an verschiedenen Stellen und in verschiedenem Ausmaß reißen. Die rein ligamentäre und totale Zerreißung des Bandkomplexes kommt vor, ist aber selten. Meistens handelt es sich um Abrißfrakturen an den entsprechenden Ansatzstellen. Im einzelnen sind für das vordere Syndesmosenband folgende Verletzungen typisch:

1. Rein ligamentärer Durchriß (Typ CLAIRMONT)
2. Abrißfraktur von mehr oder weniger großem Ausmaß am vorderen Rand des äußeren Knöchels (Typ LE FORT-WAGSTAFE)
3. Abrißfraktur mit antero-lateraler Fragmentbildung an der Tibia von wechselnder Größe ("Tuberkule de TILLAUX-CHAPUT"), unter Umständen mit Übergreifen auf den vorderen Teil der tibialen Gelenkfläche.

Verletzungstypen des hinteren Syndesmosenbandes:

1. Rein ligamentäre Zerreißung
2. Die häufigste Verletzung entspricht einer Abrißfraktur an der hinteren Tibiakante von einer kleinsten, im

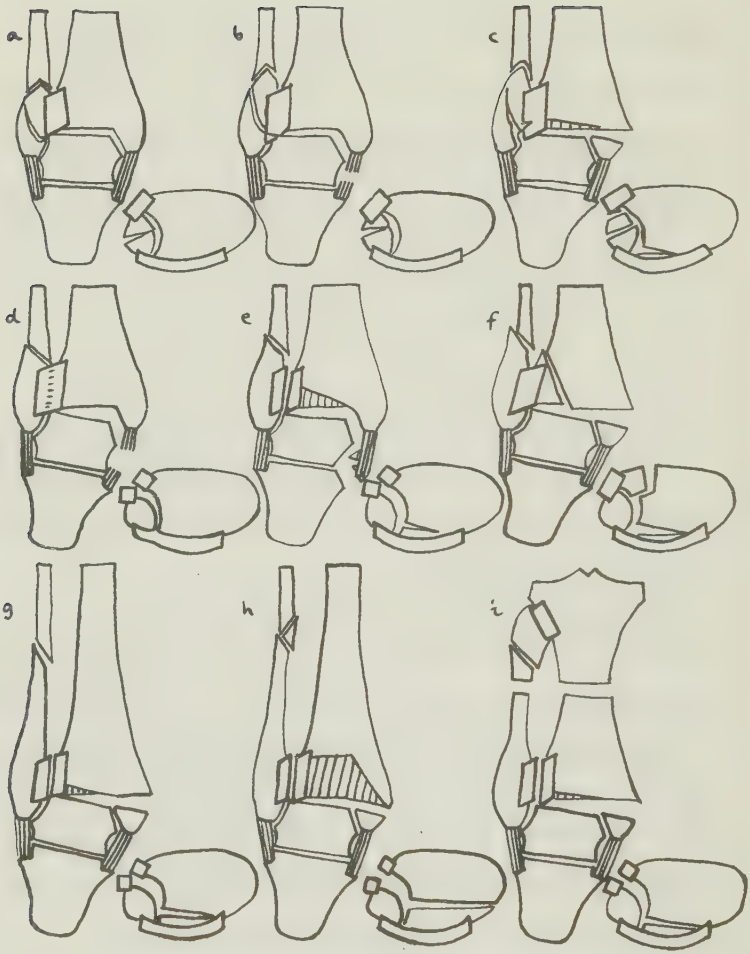


Abb. 5 (a - i)

Malleolarfrakturen mit Verletzung der Fibula auf Höhe der Syndesmose oder oberhalb davon

Röntgenbild eben noch sichtbaren Abrißfraktur bis zur Bildung eines großen Fragmentes, dem sogenannten Dreieck nach EARLE-VOLKMANN. Charakteristisch ist die laterale Lage dieses hinteren Tibiafragmentes (s. Abb. 5, S. 30).

Einer Notiz von LAUGE-HANSEN folgend, ist der Abbruch des dorsalen Kantendreiecks nicht von VOLKMANN, sondern zuerst von EARLE beschrieben worden (s. MAGNUSSON).

Noch einige Bemerkungen zur isolierten Syndesmosensprengung ohne Fibulafraktur:
Die reine Syndesmosensprengung ist selten. MAGNUSSON (1945) hat aus der Literatur lediglich 15 Fälle zusammenstellen und eine eigene Beobachtung hinzufügen können. Wir verfügen ebenfalls über eine solche Beobachtung (MÜLLER (7), persönliche Mitteilung). Wenn die reine Gabelsprengung trotzdem als solche verhältnismäßig häufig diagnostiziert wird, so beruht dies darauf, daß auf den gewöhnlichen Röntgenaufnahmen des oberen Sprunggelenkes der hohe Begleitbruch des Fibulaschaftes nicht zur Darstellung kommt und daß an Stelle des inneren Knöchelbruches eine bloße Ruptur des Ligamentum deltoideum vorliegt, die als solche nicht erkannt wird. Diese Darlegungen zeigen, daß dem Supinationstyp der Gruppe a) ein einfacheres und begrenzteres unfallmechanisches Geschehen zugrunde liegt. Bei den Außenrotations-Abduktions-Pronationstypen sind die mechanischen Einwirkungen komplexer. Neben den Frakturen kommt

es zu fast regelmäßigen Begleitverletzungen der Bänder. Außerdem zeigen diese Luxationsfrakturen sehr viele Variationen, weil sich die einzelnen mechanischen Einwirkungen überschneiden. Trotzdem läßt sich eine gewisse Klassifizierung nach einzelnen Grundtypen wie es im folgenden versucht sein soll, durchführen (s. Abb. 5, S. 30):

A. Brüche bei vorwiegender Außenrotation:

Charakteristika: Fibularer Schrägbruch auf Höhe der Syndesmose, Keine oder geringe Schädigung der vorderen bzw. hinteren Syndesmose.

1. Isolierter Schrägbruch des äußeren Knöchels (Abb. 5 a)
2. Schrägbruch des äußeren Knöchels mit Zerreißung des Ligamentum deltoideum: Hier kann es bereits zu einer teilweisen Schädigung des vorderen Syndesmosenbandes kommen (Abb. 5 b)
3. Schrägbruch des äußeren Knöchels mit Abrißfraktur (Horizontalbruch) des inneren Knöchels. Vordere Syndesmose minimal, hintere Syndesmose als Abrißfraktur an der hinteren Tibiakante geschädigt (Abb. 5 c)

B. Brüche mit zusätzlicher Pronation und Abduktion:

Charakteristika: Fibulabruch, aufsteigend, Syndesmose in allen Fällen wesentlich mitverletzt.

1. Fibulaschrägbruch wenig oberhalb der Syndesmose mit Ruptur des Ligamentum deltoideum oder Abrißfraktur

bzw. Horizontalabbruch des inneren Knöchels (Abb. 5 d). Ausgedehnte Verletzung der vorderen Syndesmose in allen Varianten. Die hintere Syndesmose ist intakt.

2. Gleich wie 1., jedoch höheres Ansteigen des Fibulaschrägbruches (Abb. 5 e). Hier ist das hintere Syndesmosenband verletzt in Form eines kleinen Volkmann'schen Dreiecks.
3. Gleich wie 1., jedoch mit Bildung eines größeren "tuberculde TILLAUX-CHAPUT" (Abb. 5 f).
4. Höherliegende Fibulaschaftfraktur mit Zerreißung des Ligamentum deltoideum oder Abrißfraktur bzw. Horizontalabbruch des inneren Knöchels: Beide Syndesmosenbänder sind gesprengt. Zusätzliche Ruptur der Membrana interossea (Abb. 5 g).
5. Gleich wie 4., jedoch Bildung eines oßen Fragmentes aus der hinteren Tibiakante (Abb. 5 h).
6. Gleich wie 4., jedoch hoch liegende Fibulaschaftfraktur (Abb. 5 i).

Ohne Ausnahme sind diese Frakturtypen durch Gabelinstabilität, oft mit ganz besonders schweren Luxationen nach lateral oder in anderen Richtungen charakterisiert. Schließlich ist bei allen Luxationsfrakturen auf eine mögliche, durch das Röntgenbild nicht aufgedeckte Begleitverletzung hinzuweisen: Die Knorpelverletzungen an der Gabel kommen bei den Abrißfrakturen vor. An der Talusrolle treten sie am lateralen oder medialen Gelenkrand auf

("flake frakture"), je nachdem ob es sich um eine Supinationsfraktur oder um eine Fraktur der Abduktions-Pronationsgruppe handelt.

Behandlung:

Zur Behandlung der Knöchelbrüche kennen wir 2 Behandlungsmethoden:

1. Die konservative Behandlung
2. die operative Behandlung

1. Konservative Behandlung:

Mit der konservativen Methoden werden hauptsächlich unblutige Frakturen behandelt, weil die Narkose eine nicht unbeträchtliche Belastung des Organismus mit sich bringt, und ferner infolge einer Arthrosis meist keine optimale und ideale Bewegungsfähigkeit der Gelenke zu erreichen ist.
Bei der konservativen Behandlung hat sich bewährt:
Reposition, Liegegips, Gehgips, Zinkleimverband und krankengymnastische Übungen.

2. Operative Behandlung:

Mit dieser Methode wollen wir folgende Ziele erreichen:

A. Anatomische Wiederherstellung des Skeletts und der Kongruenz des oberen Sprunggelenkes
B. Wiederherstellung des Bandapparates
C. Ausreichende Stabilität der Osteosynthese. Postoperative

Frühmobilisierung zur Vermeidung von Ruheschäden.

Bei der operativen Methode hat sich bewährt:

1. Pneumatische Blutsperre
2. Lagerung auf den Operationstisch
3. Im allgemeinen ist es zweckmäßig vorerst die Stabilisierung der Fibula durchzuführen
4. Hautschnitte a) lateral b) medial
5. die operative Knöchelversorgung soll nicht abgeschlossen werden, bevor nicht eine letzte Röntgenkontrolle vorliegt
6. mit Abschluß der Operation ist sowohl lateral wie medial eine Saugdrainage einzusetzen.
7. die postoperative Hochlagerung halten wir bei der malleolären Luxationsfraktur für erforderlich

Eigene Untersuchungen

Wir haben alle Patienten, die in der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg wegen Knöchelbrüche behandelt wurden, einbestellt. Es soll festgestellt werden, welche Methode bis jetzt die besten Ergebnisse gebracht hat. Es handelt sich um einen Zeitraum, der sich vom 1.1.1958 - 31.12.1960 erstreckt.

Während dieser Zeit wurden an unserer Klinik insgesamt 172 Fälle mit den üblichen Methoden behandelt. Davon konnten nur 30 Patienten nachuntersucht werden.

Tab. 1: Einteilung der 30 Knöchelfrakturen

Art des Bruches	Zahl d.Fälle
Einfache Außenknöchelfraktur	16
Einfache Innenknöchelfraktur	2
Kombinierter Bruch des Innen- und Außenknöchels	3
Bimalleoläre Luxationsfraktur	6
Bruch oberhalb des Sprunggelenkes	3
Offene Fraktur	-
Gesamt:	30

Einfache Außenknöchelfrakturen:

Unter den 30 nachuntersuchten Patienten befanden sich, wie Tabelle 1 zeigt, 16 Fälle mit Außenknöchelfraktur.

Tabelle 2 a (S. 37) gibt Aufschluß über Art und Dauer der Behandlung, Dauer der Arbeitsunfähigkeit sowie krankengymnastische Nachbehandlung.der einzelnen Patienten.

In Tabelle 2 b wurde der jeweilige Durchschnitt ermittelt.

Tab. 2 b: Übersichtsdurchschnitt

Reposition	Liegegips	Gehgips	Dauer der Behandlung	Dauer der Arbeitsunfähigkeit	Krankengymnastik
alle Fälle	5 Wochen	3 Wo.	8 Wo.	10 Wo.	50 %

Tabelle 2 a

Pat. Nr.	Art der Behandlung				Dauer der Behandlung	Dauer der Arbeitsunfähigkeit	Krankengymnastik
	operativ	Reposition	Liegegips	Gehgips			
3	-	+	12 Wo	-	14 Wo	15 Wo	-
4	-	+	3	4 Wo	9	9	+
5	-	+	6	-	11	12	+
7	-	+	7	3	10	-	-
8	-	+	-	1	1	-	-
9	-	+	6	-	9	-	+
11	-	+	4	-	6	8	+
18	-	+	3	2	7	8	-
19	-	+	4	5	8	9	+
22	-	+	4		7	8	+
23	-	+	6	-	8	9	-
24	-	+	4	-	5	6	-
26	-	+	8	-	12	13	+
28	-	+	-	4	6	-	-
29	-	+	4	-	6	7	-
30	-	+	2	2	8	10	-

Tab. 3: Nachuntersuchungsergebnisse bei 16 Patienten, die eine einfache Außenknöchelfraktur erlitten haben

Untersuchungen	Zahl	Patient Nr.
Funktionstüchtigkeit	16	3,4,5,7,8,9,11, 18,19,22,23,24, 26,28,29,30
Bewegungseinschränkung	-	-
Seitliche Verschiebung	-	-
Achsenknickung	-	-
Verdickung	-	-
Verstärkte Arthrose	-	-
Gute Pulse	16	3,4,5,7,8,11,18, 19,22,23,24,26,28, 29,30,9
Blutumlauf (venöse Stauung)	2	26,30
Schwellung	1	28
Oedeme	-	-
Reflexsteigerung	3	4, 22, 29
Reflexverminderung	-	-

Einfache Innenknöchelfrakturen:

Von den 30 nachuntersuchten Patienten sind, wie Tab. 1 zeigt, 2 Fälle mit Innenknöchelfraktur.

Tab. 4 a (S. 39) gibt Aufschluß über Art und Dauer der Behandlung, Dauer der Arbeitsunfähigkeit sowie krankengymnastische Nachbehandlung der einzelnen Patienten.

In Tab. 4 b (S. 39) wurde der jeweilige Durchschnitt ermittelt.

Tabelle 4 a

at. r.	Art der Behandlung				Dauer d. Behandlung	Dauer d. Arbeitsunfähigkeit	Krankengymnastik
	operativ	Reposition	Liegegips	Gehgips			
4	-	+	8 Wo.	-	12 Wo	-	+
1	-	+	11	-	14	15	+

Tabelle 4 b

Reposition	Liegegips	Gehgips	Dauer der Behandlung	Dauer der Arbeitsunfähigkeit	Krankengymnastik
alle Fälle	9 Wochen	-	13 Wo.	15 Wo.	+

Tab. 5: Nachuntersuchungsergebnisse bei 2 Patienten, die eine einfache Innenknöchelfraktur erlitten haben

Untersuchungen	Zahl	Patient Nr.
Funktionstüchtigkeit	2	14, 21
Bewegungseinschränkung	-	-
Seitliche Verschiebung	-	-
Achsenknickung	-	-
Verdickung	1	14
Verstärkte Arthrose	-	-
Gute Pulse	2	14, 21
Blutumlauf (venöse Stauung)	-	-
Schwellung	-	-
Oedeme	-	-
Reflexsteigerung	-	-
Reflexverminderung	-	-

Kombinierte Außen- und Innenknöchelfrakturen:

Von den 30 nachuntersuchten Patienten sind, wie Tab. 1 zeigt, 3 Fälle mit kombinierter Außen- und Innenknöchelfraktur (= 10 %).

Tab. 6 a gibt Aufschluß über Art und Dauer der Behandlung, Dauer der Arbeitsunfähigkeit sowie krankengymnastische Nachbehandlung der einzelnen Patienten.

In Tab. 6 b wurde der jeweilige Durchschnitt ermittelt.

Tabelle 6 a

Pat. Nr.	Art der Behandlung				Dauer d. Behandlung	Dauer d. Arbeitsunfähigkeit	Krankengymnastik
	operativ	Reposition	Liegegips	Gehgips			
2	+	+	10 Wo.	-	17	18	-
15	-	+	9	-	12	-	+
27	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 6 b

Reposition	Liegegips	Gehgips	Dauer der Behandlung	Dauer der Arbeitsunfähigkeit	Krankengymnastik
2 +	9 Wo.	-	14,5 Wo	18 Wo	50 %

Tab. 7: Nachuntersuchungsergebnisse bei 3 Patienten, die eine kombinierte Außen- und Innenknöchelfraktur erlitten haben

Untersuchungen	Zahl	Patient Nr.
Funktionstüchtigkeit	3	2,15,27
Bewegungseinschränkung	-	-
Seitliche Verschiebung	-	-
Achsenknickung	-	-
Verdickung	-	-
Verstärkte Arthrose	-	-
Gute Pulse	3	2,15,27
Blutumlauf (venöse Stauung)	-	-
Schwellung	-	-
Oedeme	-	-
Reflexsteigerung	3	-
Reflexverminderung	-	-

Bimalleoläre Luxationsfrakturen:

Von den 30 nachuntersuchten Patienten sind, wie Tab. 1 zeigt, 6 Fälle mit bimalleolärer Luxationsfraktur (= 20 %).

Tab. 8 a (S. 42) gibt Aufschluß über Art und Dauer der Behandlung, Dauer der Arbeitsunfähigkeit sowie krankengymnastische Nachbehandlung der einzelnen Patienten.

In Tab. 8 b (S. 42) wurde der jeweilige Durchschnitt ermittelt.

Tabelle 8 a

Pat. Nr.	Art der Behandlung				Dauer d. Behandlung	Dauer d. Arbeitsunfähigkeit	Krankengymnastik
	operativ	Reposition	Liegegips	Gehgips			
1	-	*	5 Wo.	3 Wo	10 Wo	10 Wo	-
6	-	+	5	2	7	7	+
10	-	+	6	-	8	9	+
12	-	+	6	-	8	-	-
13	-	+	6	-	6	-	-
20	-	+	7	-	8	-	+

Tabelle 8 b

Reposition	Liegegips	Gehgips	Dauer der Behandlung	Dauer der Arbeitsunfähigkeit	Krankengymnastik
alle +	6 Wo	2 Wo	8 Wo	8 Wo	50 %

Tab. 9: Nachuntersuchungsergebnisse bei 6 Patienten, die eine bimalleoläre Luxationsfraktur erlitten haben

Untersuchungen	Zahl	Patient Nr.
Funktionstüchtigkeit	6	1,6,10,12,13,20
Bewegungseinschränkung	-	-
Seitliche Verschiebung	-	-
Achsenknickung	-	-
Verdickung	1	6
Verstärkte Arthrose	-	-
Gute Pulse	6	1,6,10,12,13,20
Blutumlauf (venöse Stauung)	-	-
Schwellung	1	12
Oedeme	1	12
Reflexsteigerung	-	-
Reflexverminderung	1	20

Brüche oberhalb des Sprunggelenks:

Von den 30 nachuntersuchten Patienten sind, wie Tab. 1 zeigt, 3 Fälle mit Brüchen oberhalb des Sprunggelenks (= 10 %).

Tab. 10 a gibt Aufschluß über Art und Dauer der Behandlung, Dauer der Arbeitsunfähigkeit sowie krankengymnastische Nachbehandlung der einzelnen Patienten.

In Tab. 10 b wurde der jeweilige Durchschnitt ermittelt.

Tabelle 10 a

Pat. Nr.	Art der Behandlung				Dauer d. Behandlung	Dauer d. Arbeitsunfähigkeit	Krankengymnastik
	operativ	Reposition	Liegegips	Gehgips			
16	+	+	15 Wo	-	25 Wo	17 Wo	+
17	-	+	8	-	12	-	+
25	-	+	16	-	18	20	+

Tabelle 10 b

Reposition	Liegegips	Gehgips	Dauer der Behandlung	Dauer d. Arbeitsunfähigkeit	Krankengymnastik
alle +	13 Wo	-	18 Wo	18,5 Wo	+

Tab. 11: Nachuntersuchungsergebnisse bei 3 Patienten, die einen Bruch oberhalb des Sprunggelenkes erlitten haben

Untersuchungen	Zahl	Patient Nr.
Funktionstüchtigkeit	3	16, 17, 25
Bewegungseinschränkung	-	-
Seitliche Verschiebung	-	-
Achsenknickung	-	-
Verdickung	1	17
Verstärkte Arthrose	-	-
Gute Pulse	3	16, 17, 25
Blutumlauf (venöse Stauung)	1	25
Schwellung	1	17
Oedeme	-	-
Reflexsteigerung	-	-
Reflexverminderung	2	16, 17

Art der Unfälle:

Tab. 12 zeigt die Entstehungsursache der Frakturen. 22 der 30 Patienten gaben an, daß sie "zu Hause gefallen" seien (= 73 %). 3 Fälle waren die Folge eines Sportunfalles (= 10 %). Ebenfalls 3 Fälle waren die Folge eines Arbeitsunfalles (=10%). 2 Fälle waren die Folge eines Verkehrsunfalles (= 6,6 %).

Tabelle 12

Entstehungsursache	Zahl	Patient Nr.
zu Hause gefallen	22	1,2,4-7,9,11-18, 20,21,23-25,27,28
Sportunfall	3	8,10,29
Arbeitsunfall	3	19,22,30
Verkehrsunfall	2	3,26

Wundheilungsverlauf:

Wie Tab. 13 aufweist, fanden wir bei 2 Patienten (operierten) im Wundheilungsverlauf jeweils eine Primärheilung und eine Sekundärheilung mit Fistelbildung.

Operierte Fälle	6,6 %
Primärheilung	3,3 %
Sekundärheilung	3,3 %

Tabelle 13

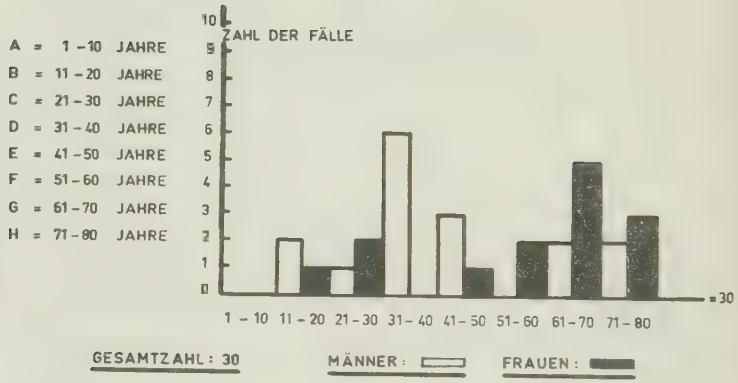
Verlauf	Zahl	Patient Nr.
Primärheilung nach Op,	1	16
Sekundärheilung nach Op.	1	2
Fistelbildung	1	2

Das kosmetische Ergebnis war bei allen Fällen gut.
Es bestand bei keinem Fall eine seitliche Verschiebung oder Achsenknickung.

Altersmässige Verteilung der Knöchelbrüche:

Wie Tab. 14 zeigt, waren vorwiegend Männer betroffen, im Alter zwischen 30 und 40 Jahre. Die 14 Frauen waren durchschnittlich zwischen 61 und 70 Jahre alt. (s. S. 46).

Tabelle 14



Methodik:

Von den insgesamt 172 behandelten Fällen kamen 27 Patienten der Aufforderung zur Nachuntersuchung nach. 3 Patienten wurden zu Hause aufgesucht. Die übrigen Patienten waren verstorben oder unerreichbar verzogen und konnten daher nicht nachuntersucht werden. Bei den Patienten, die unserer Einladung nachgekommen sind, wurden folgende Untersuchungen vorgenommen:

1. Röntgenaufnahmen der behandelten Knöchelfraktur
2. Vergleichende Messung des Umfanges der Sprunggelenke
3. Untersuchung der Beweglichkeit des Sprunggelenkes und der benachbarten Gelenke

4. Ob die Fraktur achsengerecht ist
5. Ob seitliche Verschiebungen aufgetreten sind
6. Ob Komplikationen im Rahem der Gefäßversorgung aufgetreten sind
7. Ob Änderungen im Rahmen des Empfindungsvermögen aufgetreten sind
8. Ob sich Zeichen einer verstärkten Arthrose erkennen lassen

ZUSAMMENFASSUNG

Bei allen nachuntersuchten Patienten waren die Sprunggelenke funktionstüchtig gewesen (= 100 %). Bei 3 Fällen (= 10%) war das Sprunggelenk äußerlich gegenüber dem unverletzten Sprunggelenk leicht verdickt. s. Tab. 15.

Tabelle 15

Veränderungen	Zahl	Patient Nr.
funktionstüchtig	30	1 - 30
Bewegungseinschränkung	-	-
Seitliche Verschiebung	-	-
Achsenknickung	-	-
Verdickung	3	6,14,17
Verstärkte Arthrose	-	-

Gefäßversorgung:

Gefäßstörungen im Sinne der Pulsation am Fußrücken und hinter dem Innenknöchel bestanden nicht. Es konnten in allen Fällen gute Pulse getastet werden.
Bei 3 Fällen lag eine Zyanose vor (= 10 %), bei anderen 3 Fällen eine Schwellung (10 %). Bei einem Patienten war das Sprunggelenk ödematös verändert (= 3,3 %). s. Tab. 16.

Tabelle 16

Gefäßversorgung	Zahl	Patient Nr.
Pulsation am Fußrücken und Innenknöchel	30	1 - 30
Blutumlaufstörung (venöse Stauung)	3	25,26,30
Schwellung	3	12,17,28
Oedeme	1	12

Empfindungsvermögen:

Beim Empfindungsvermögen fanden wir 4 Fälle mit Reflexsteigerung (= 13,3 %). In 3 Fällen lag eine Reflexverminderung vor (= 10 %). Die restlichen Fälle wiesen keine pathologischen Reflexe auf. s. Tab. 17

Tabelle 17

Empfindungsvermögen	Zahl	Patient Nr.
keine patholog. Reflexe	23	1-3,5-12,14,15,18, 19,21,23-28,30
Reflexsteigerung	4	4,13,22,29
Reflexverminderung	3	16,17,20

KASUISTIK

F a l l 1 : (KN 1529-59)

71-jährige Frau, auf regennasser Straße ausgerutscht, umgeknickt und gestürzt.

Befund:

Bei der Patientin handelte es sich um Schwellungen, Druck- und Bewegungsschmerz am linken Unterschenkel in der Knöchelgegend, besonders am Außenknöchel. Abnorme Beweglichkeit im oberen und unteren Sprunggelenk war nicht feststellbar. Die Röntgenaufnahme zeigt einen Schrägbruch im Außenknöchel im Syndesmosen-Höhe. Das vordere Syndesmosenband blieb erhalten. Volkmannsche Dreieck nicht abgerissen, keine Subluxation.

Diagnose: Außenknöchelschrägbruch links (s. Abb. 1)

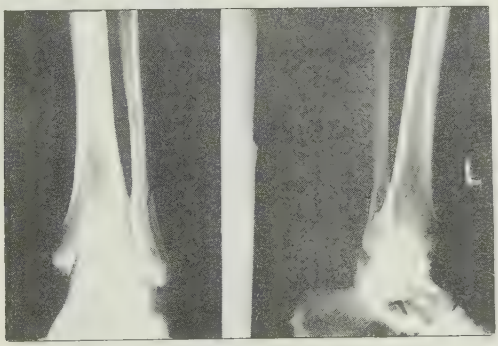


Abb. 1: Unfallbilder des Patienten Nr.1
Schrägbruch im Außenknöchel in Syndesmosenhöhe

Therapie:

Nach der Reposition bekam der Patient einen Unterschenkelgips für 7 Wochen. Danach erhielt er eine elastische Binde für 1 Woche und weitere 2 Wochen vorsichtige Bewegungsübungen

Nachuntersuchung nach 6 Jahren:

Beschwerdefrei, gute Beweglichkeit im linken Sprunggelenk und in den benachbarten Gelenken. Pulsation am Fußrücken und hinter dem Innenknöchel vorhanden. Keine Schwellung, keine Zyanose und kein Oedem. ASR und PSR sind gesteigert. Fraktur ist achsengerecht und in guter Stellung knöchern fest verheilt. Nachstehendes Röntgenbild (Abb. 2) wurde bei der Nachuntersuchung angefertigt.

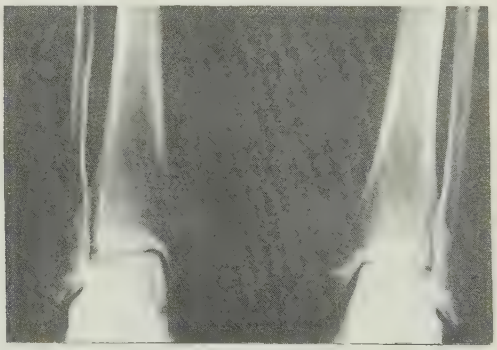


Abb. 2: Kontrollaufnahme bei der Nachuntersuchung

F a l l 2 : (KN 3848)

31-jähriger Patient, zu Hause gefallen.

Befund:

Bei dem Patienten handelt es sich um eine starke Schwellung und Haematombildung im Bereich des linken äußeren und inneren Knöchels. Die Fußgelenkkontraktur ist völlig verstrichen. Das Strecken und Heben des Fußes ist nur mit starkem Schmerz möglich. Sensibilität erhalten. Die Röntgenaufnahme zeigt eine Absprengung des Volkmannschen Dreiecks links sowie eine Fraktur des äußeren und inneren Knöchels. s. Abb. 3.

Diagnose: Außen- und Innenknöchelfraktur links mit Absprengung des Volkmannschen Dreiecks.

Abb. 3: Röntgenaufnahme des verletzten Knöchels

Therapie:

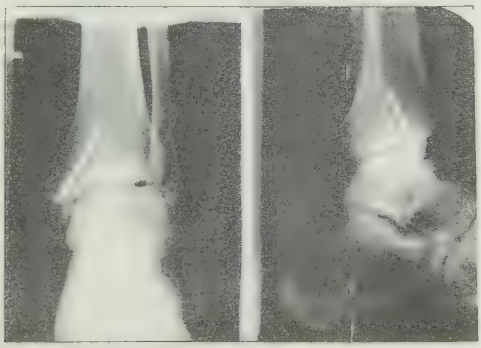
In Allgemeinnarkose wurde sofort die Reposition vorgenommen und anschließend ein Liegegips angelegt. Nach 3 Tagen Bettruhe wurde der Patient nach Hause mit Gipsverband entlassen. Nach 7 Wochen mußte bei ihm eine stationäre Aufnahme und operative Korrektur vorgenommen werden. Der abgebrochene innere Knöchel, der im ganzen Talus verschoben war, wurde angehoben und durch zwei gekreuzte Kirschnerdrähte an der Tibia fixiert. Anschließend wurde ein Gipsverband angelegt. s. Abb. 4

Abb. 4: Korrekturoperation nach 7 Wochen

Nach 8 Wochen wurde der Gips entfernt und ein Zinkleimverband angelegt. Im Bereich der Operationswunde entstanden nässende Granulationen. 11 Wochen nach der Operation kam aus der Wunde unterhalb des Innenknöchels ein Kirschnerdraht heraus, der vom Hausarzt endgültig entfernt wurde. Mit der Sonde konnte man eine Fistelbildung etwa 1 cm in die Tiefe verfolgen, sie wurde mit feuchten Verbänden behandelt. Die Fistel hat sich dann geschlossen. Der Patient war 20 Wochen arbeitsunfähig. Nach 3 Monaten Arbeitsfähigkeit wurde der Patient zur Entfernung des 2, Kirschnerdrahtes einbestellt. Es befand sich bei der Operation ein Fibrom über dem Innenknöchel. Dieses wurde entfernt, der Kirschnerdraht wurde belassen.

Nachuntersuchung:

Nach 6 Jahren: Beschwerden bei Wetterwechsel. Gute Beweglichkeit im linken Sprunggelenk und in den benachbarten Gelenken. Pulsation am Fußrücken und hinter dem Innenknöche vorhanden. Keine Schwellung, keine Zyanose und kein Oedem. Keine pathologischen Reflexe. Fraktur ist in achsengerechter Stellung verheilt. s. Abb. 5.



F a l l 3 : (KN 5127)

47-jährige Patientin, zu Hause gefallen.

Befund:

Bei der Klinikaufnahme bestand eine starke Schwellung über dem linken Sprunggelenk, dessen Beweglichkeit schmerzhaft aufgehoben war. Die Röntgenaufnahmen zeigten eine bimalleoläre Luxationsfraktur mit Luxation des Fußes nach lateral und Supinationsstellung. s. Abb. 6.

Diagnose: Bimalleoläre Luxationsfraktur

Abb. 6: Röntgenaufnahme des verletzten Knöchels.

Therapie:

In Allgemeinnarkose wurde die Luxationsfraktur reponiert und zunächst eine U-förmige Gipslonguette angelegt. Der postoperative Verlauf verlief unter Hochlagerung des linken Beines und Medikation von Cirtonal komplikationslos und fieberfrei. Nach 10 Tagen hatten sich Haematom und Schwellung im Bereich des linken Knöchels soweit zurückgebildet, daß man einen Oberschenkelliegegips anlegen konnte. Danach erhielt sie einen Unterschenkelgehgips für 3 Wochen, der mit Zinkleimverbänden gewechselt wurde. Anschließend für 2 Wochen Gummistrümpfe. Vom Hausarzt wurden Fußstützeh verschrieben.

Nachuntersuchung nach 6 Jahren:

Beschwerdefrei. Gute Beweglichkeit im linken Sprunggelenk und in den benachbarten Gelenken. Pulsation am Fußrücken und hinter dem Innenknöchel vorhanden. Keine Cyanose, keine Schwellung und keine Oedeme sowie keine Verdickung im Bereich des Sprunggelenkes. Die Reflexe waren im Bereich der Norm. Die Fraktur ist in achsengerechter Stellung gut verheilt. s. Abb. 7

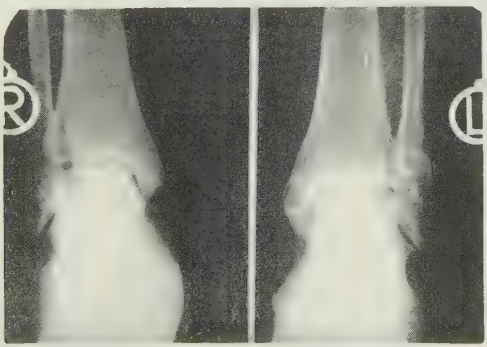


Abb. 7: Kontrollaufnahme bei der Nachuntersuchung

LITERATURVERZEICHNIS

1. ALLGÖWER, M: Technik der operativen Frakturenbehandlung.
Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer 1963

2. BAUER, K.H.: Frakturen und Luxationen.
Berlin: Springer 1927

3. BERGERMANN, H.: Die Behandlung geschlossener und offener Frakturen durch perkutane Fixierung unter Anwendung von Gewindedrähten mit Spannhaltevorrichtung.
Bruns Beitr. klin. Chir. 192, 374 (1956)

4. BÖHLER, L.: Technik der Knochenbruchbehandlung. 12. - 13. Aufl.
Wien: Maudrich 1957

5. FÜRMAIER, A.: Zur Diagnose und Therapie der Bandverletzungen und Gabelsprengungen am oberen Sprunggelenk.
Arch. orthop. Unfallchir. 44, 541 (1951)

6. MAURER, G.: Zur Behandlung der Malleolarfrakturen mit Sprengung der Knöchelgabel.
Dtsch. Z. Chir. 270, 460 (1951)

7. MÜLLER, E.: Technik der operativen Frakturenbehandlung.
Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer 1963

8. WATSON-JONES, R.: Fractures and joint injuries.
Edinburgh: Livingstone Ltd 1955

9. WILLENEGGER, H.: Die Behandlung der Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes nach biomechanischen Gesichtspunkten.
Helv. chir. acta 28, 225 (1961)

10. WILLENEGGER, H.: Technik der operativen Frakturenbehandlung.
Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer 1963

LEBENSLAUF

Am 6.3.1938 wurde ich Adnan K. Hassan in Bagdad / Irak als Sohn des Gastwirtes Kassim Hassan und seiner Ehefrau Badria geboren.

1959 begann ich mein Medizinstudium als Gasthörer an der Universität Heidelberg. Zum Wintersemester 1960 wechselte ich an die Universität Erlangen-Nürnberg, wo ich 1963 das Physikum ablegte. Nach weiteren 6 Semestern bestand ich vor dem Prüfungsausschuß der Universität Erlangen-Nürnberg am 8.9.1966 die ärztliche Prüfung.

Offsetdruck - Fotodruck
Josef Hogl
8520 Erlangen, Brüxerstraße 9, (Nähe Röthelheimbad,) Tel. 15336

Offsetdruck - Fotodruck
- J. Hogl, Erlangen, Brüxer Straße 9, (Nähe Röthelheimbad) Telefon 15336 -